هذا البحث يعرض لنقاش ودراسة امور ثلاثة : مشاكل تعريف النظرية كوسيلة من وسائل التفسير العلمي ، مسلكا التفسير العلمي المسلك الاستقرائي والمسلك الاستنتاجي ودور كل منهما في الوصول الى الحقيقة وتفسيرها ، واخيرا دراسة مقارنة لبعض الطرق النظرية التي تستخدم لتفسير وشرح الوقائع . وهذا العرض لا يجب ان ينظر اليه على اساس انه تخطيط مفصل للطرق العلميـة . لان اي نظري theorist يعلم انه يجابه بثلاث مصاعب رئيسية : طرق الاستقصاء التي يتبعها لغرض تكوين فرضـيـة ، ثم الطريقة التي يستخدمها لتجميع وسائل التاييد لما يتوصل اليه ، واخيرا الطريقة التي بواسطتها يقدم ما توصل إليه من نتائج .

مَشاكل تكوين النظرية العلميَة

بقلم : الدكتور عبد العزيز عبد اللطيف آل الشيخ
قسم الجغرافيا - جامعة الرياض

تستعمل كلمة « نظرية » في العادة لتعني أشياء عديدة . فمن الممكن أنها تعني : أفكار غامضة ، أو افتراضات عن ما يرغب بالنسبة للسلوك الاجتماعي مثلا ، أو أية فرضية غير مختبرة . أو كما يذكر Harvey « أي تخيل تأملي قد يعتبر لذلك نظرية من نوع ما » (١) ولكن ما يهمنا هو النظرية العلمية والتي من الممكن أن تعتبر كمجموعة من الجمل المؤلفة من مفردات vocabulary وعبارات sentences وقواعد rules ونص أو متن text .

هناك تعريفات كثيرة للنظرية . وسنستعرض هذه التعريفات لغرض المقارنة : تعني النظرية عند البعض مجموعة من الافتراضات (٢) . النظريات بالنسبة لـ Blalock هي عبارة عن فرضيات لها الطابع القانوني . وهذه الفرضيات لابد أن ترتبط بأفكار مجردة concepts أو متغيرات . أو بمعنى آخر حسب رأي Blalock هي عبارة عن نظام معقد أو ترتيب يشبه بيت العنكبوت (٣) .

أما النظرية بالنسبة لكل من Reynolds و Stinchombe فهي ببساطة عبارة عن جملة نظرية theoritical statement (٤) .

وقد تعتبر النظرية العلمية ممثلة لبناء ذي مقياس أو وحدة قائمة بذاتها . ومن أجل أن تأخذ نظرية ما الصبغة العلمية ، يجب من ناحية مبدأية أن يتم تقديمها على هذا الأساس من البناء . لابد وأن تخضع النظرية العلمية لشروط معينة لكي تسمى بهذا الاسم . هنالك على الأقل أربع أسس يجب وضعها في الذهن : لابد وأن تكون النظرية متطورة لكي يكون لها فائدة ، كذلك لابد وأن يخضع النظرية العلمية للتجربة الواقعية ، كذلك لابد وأن تحتوي على منطق داخلي وأن تكون غير متناقضة ، وأخيرا يجب الا تكون النظرية فكرة متطرفة في التجرد ولا علاقة لها بالواقع (٥) .

ومن ضمن الشروط الأخرى للنظرية العلمية أن تكون قابلة للنقض أو الدحض falsifiability . ولكي تكون نظرية ما قابلة للنقض لابد وأن يعين نوع العلاقات ــ الموجودة بين سوابقها antecedents ولواحقها Consequent clauses مثلا جملة مثل ، أ تنتج ب ، ، أ تسبب ب ، ، أ مربوطة بـ ب ، ، أ لها علاقة بـ ب ، وما الى ذلك . مثل هذه الجمل من الصعب دحضها لعدم وجود ذكر في هذه الجمل هل أ هي شرط ضروري لـ ب أو هل أ هي شرط كاف لـ ب أو هل أ و ب شرط ازدواجي ؟ .

وفيما يتعلق بالنظرية وصلتها بالتفسير العلمي يذكر Zetterberg أن « البحث عن التفسير أو الشرح هو بحث عن نظرية » (٦) . وكما ذكر سابقا أن أي خيال تاملي قد يعتبر نظرية من نوع ما . ولـــكن يجب ان نستدرك وبسرعة أن نظرية من هذا النوع.لا يمكن أن تصل الى مستوى النظرية العلمية بأي حال . والتفسيرات العلمية (كما ســوف نناقشها) لها علاقة كبيرة بتكوين النظرية . ويعتمد نجاح النظرية الى درجة كبيرة على الطريقة التي أخذت بها هذه الجمل التامليـة وحولت الى أنظمة من الجمـل على درجة من الوضوح الجيد وذات جمل على درجة من التفسير الكبير . وعلى هذا الأساس من الممكن تعريف نظرية ما بأنها عبارة عن نظام واضـح ذي جمل لها طاقة على القدرة التفسيرية articulate system of statements

وتعريف Hempel للنظرية يلخص ما ذكر سابقـــا من ان النظرية العلمية « من الممكن ان تعتبر كمجموعة من الجمـــل المعبر عنها بواسطة مفردات محددة » (٧) . ومن محتوى النظرية (المبين ادناه) . يتبين لنـا المقصود منها . تتكون النظرية العلمية من الأمور التالية :

١ ـ المفردات the vocabulary وتشتمل على :

(أ) مصطلحات بدائيـــة primitive terms والتي لا يمـــكن تعريفها .

(ب) مصطلحات محددة defined terms والتي من الممكن تكوينها من المصطلحات البدائية .

٢ ـ الجمـل sentences وتشتمل على :

(أ) جمل بدائية primitive sentences او ما تسمى الجمـــل البديهية .

(ب) جمل مستخلصــــة derivative sentences او فرضـــيات theorms

٣ ـ القــواعد rules والتي تحكم تكوين الجمل المستخلصة . وهـــذه القواعد هي المتمثلة في الاســتنتاج . المصطلحات البدائية والجمـــل البدائية والقواعد التكوينية تكون في نهاية ما يسمى بـ calculus

٤ ـ النص text او الشرح ، ويقوم بوظيفتين هامتين :

(أ) يعطي ترجمة اللغة النظرية المظبمة في التجرد الى لغة التجربة والتطبيق . وبدون مثل تلك الترجمة لن يكون بالإمكان تأييد النظرية او دحضها .

(ب) يحدد النص ميـــدان النظرية ويبين ذلك الجزء أو الأجزاء من الواقع والتي تغطيه النظرية ·

وكمثال لما ذكر أعلاه نجد الهندسة الإقليدسية نســـبة الى أقيلدس Euclidean Geometry · تكون بعضـــا من مصطلحات هـذه النظرية (مثـــل : نقطـــة ، وخط و مســـتوى) ، المصـــطلحات البـــدائية : primitive terms واذا وضعت تلك المصطلحات في جمل تصبح الجمـــل البدائية primitive sentences والتي منها يستخلص التكوين الكلي للفرضية الهندسية الاقليدسية Euclidean theorm

التفســـير العـــلمي

يعرف Nagel التفسيرات العلمية بأنها الأجوبة على السؤال « لماذا » ؟ وتبعا لنوع السؤال هنالك تفسير مطابق · ويذكر أن هنالك أربعة أنواع من التفسيرات (٨) :

١ ـ النموذج الاستنتاجي deducting model ، وهذا النـــوع من التفسير كثير ما يتبع في العلوم الطبيعية على الرغم من أنه ليس مقصورا على هذه العلوم · ويمثل فرضيات هذا النـــوع من التفسير شرطا كافيـــا ·

٢ ـ التفسير الاحتمالي probabilistic explanation وهنا الفرضيـات غير كافية منطقيا لتقرر الحقيقة للشيء المراد تعليله أو تفسيره · ولكن يكفي أن يقال أن تجعل هذا الأخير محتملا ·
ويعتبر التفسير الاحتمالي أحيانا نصف الطريق الى التفســـير الاستنتاجي ·

٣ ـ التفســـير الوظيفي functional explanation ؛ أو الغرضي teleological ، وهذا النوع غالبا ما يستعمل في البيولوجيا وفي دراسة شؤون الانسان ولو أنه ليس مقصورا على هذا الاستعمال · هذا النوع من التفسير يبين وظيفة أو أكثر من وظائف وحدة ما والتي لها دور ابقاء النظام أو تقوم بدور معين في هذا النظام ·

٤ ـ التفسير التكويني genetic explanation ، وهـــذا المنحى غالبا ما ينحاه المؤرخون لتفسير ظاهرة ما أو لوصف أن شـــيئا ما تطورا زمنيـــا ·

ينظر بعض الباحثين الى التفسير في صفته الاستنتاجية ولهذا يفرقون بين العلوم الطبيعية والانسانية . يذكر Dilthey مثلا ان الفكر الإنساني يختلف فيما يخص هذين الفرعين الرئيسيين من المعرفة من ناحيتي التكوين والطريقة . تعنى العلوم الطبيعية بالحقائق ، بينما تعنى العلوم الانسانية بالمعاني . تهتم العلوم الطبيعية بالناحية التعليلية explanation او التفسيرية للظواهر ، بينما تأخذ العلوم الانسانية الطابع التأملي او التفهم understanding

يخالف Rickert من ناحية اخرى Dilthey في هذا الشأن . يرى Rickert ان المجال العلمي هو التعليل للظواهر وهو لا يفرق في ذلك بين العلوم الطبيعية والعلوم البشرية أو الانسانية إلا أنه يعتقد بأن الفرق الحقيقي في الطريقة العلمية هو بين التاريخ والعلوم الأخرى . والفرق هو في كون العلم هو تحليل الطبيعة من ناحية القوانين السببية causal laws بينما التاريخ هو تحليل الطبيعة كنمط لحوادث فريدة unique events . (٩)

وبشكل عام هنالك مسلكان أو طريقتان من الممكن اتباع احداهما لتكوين قانون علمي .

١ ـ الطريقة الاستنتاجية ابتداء من مبادىء عامة الى شرح لمجموعة من الحوادث الخاصة .

٢ ـ الطريقة الاستقرائية ابتداء من حالات معينة كثيرة الى تعميمات .

التفسير الاستنتاجي :

تتطلب البديهات axioms والقوانين والتفسيرات العلمية طريقة منطقية متينة من الاستنتاج deduction للاستدلال inference لأن تكون مفيدة . يذكر معظم الكتاب بأن النطق المناسب هو النطق الاستنتاجي . ويذكر Nagel أن « الفكرة القائلة بأن التفسيرات العلمية لابد وان تأخذ دائما الشكل الاستنتاجي هي فكرة مؤيدة من الكثيرين » (١٠) ومن مميزات الاستنتاج بالشكل الاستدلالي هو أنه اذا كانت الأسس premises صحيحة فان النتائج conclusions ستكون صحيحة بالضرورة . ولهذا يرى Hempel ان التفسير العلمي يجب ان يكون بالأسلوب التالي : س١ ، س٢ ، ... ، سن (كمجموعة من الشروط

المبداية) ، ل١ ، ل٢ . لن (كمجموعة من القوانين) ولذلك فان أ هي الشيء المراد تفسيره • (١١) وهذا التفسير ، والذي يدعوه Hempel بالاستنتاج القانوني deductive nomological يشمل ذكر مجموعة من الشروط المبدئية ومجموعة من القوانين وهذه الأشياء مجتمعة تبين ان حادثة ما (أ) لابد وانها وقعت بالضرورة •

التفسير الاستقرائي :

الطريقة الأخرى تتمثل في التفسير الاستقرائي • هذا النـــوع من التفسير العلمي يعتمد على الاحتمالات • يذكر Hempel بأن هذا النوع مهمّ بدرجة خاصة بالنسبة للتاريخ حيث العلاقات معقدة وخاصة أن هذه العلاقات بالنسبة للتاريخ غير خاضعة للتجربة العملية • يقوم المؤرخون حسب راي Hempel بما يمكن أن يطلق عليــه التفسير التقريبي sketch explanation وليس التفسير المركز vigorous explanation

ولهذا لا يعني المؤرخون بتكوين القوانين العامة • وبدلا من ذلك يعنـون بتفسير الحوادث explanation of events والضعف الأساسي في الطريقة الاستقرائية هو أنه من الممكن ان نتوصل إلى خواتم (نتائج) خاطئة من أسس صحيحة (١٢) • وللمقارنة بين خطوات المسلك الاستنتاجي والمسلك الاستقرائي أنظر شكل (١) •

طرق تكوين النظرية : مقارنة

١ ـ استراتيجية البحث ـ ثم ـ النظرية Grounded Approach

يرى المؤيدون لهذه الطريقة أن الباحث يجب الا يقدم افكارا مجردة بل ليدع البيانات data تتكلم بنفسها • وهذه الاستراتيجيـة من البحث يطلق عليها Reynolds استراتيجية « البحث ـ ثم ـ النظرية » • وهذه الطريقة من الممكن مقارنتها بالاستراتيجية الاخرى وهي « النظرية ـ ثم ـ البحث » • الاستراتيجية أو المنهج الأول مبني على الافتراض القائل بأن هناك أنماطا حقيقية موجودة في الطبيعة ومهمة العلماء هو اكتشاف هـذه الأنماط • ولكن هذه المهمة ليست سهلة لا سيما اذا كان بناء النظرية في ميدان العلوم الاجتماعية ، وذلك لسببين : الأول هنـــاك كثير من المتغيرات والتي من الممكن أن تسهم في تفسير ظاهرة من الظواهر ، الثاني وجود عدد كبير من العلاقات السببية والتي تحتاج الى تصنيف (١٣) •

طريقة تحليـل العوامل Factor Analysis او في الواقع تجميع

الحقائق هي طريقة تسمح للباحث بأن يقرر ما هي المتغيرات التي من الممكن أن تصنف تحت مجموعة من المجموعات . ولكن من المشاكل المتعلقة بهذه الطريقة هي مشكلة الجزء النظري لمعرفة هذه المتغيرات وما تنتمي إليه من مجموعات . صحيح أن تلك الطريقة تجعل في مقدور الباحث تجميع عدد كبير من الدلائل والتي لها بعض الفائدة النظرية وتحويلها الى عدد صغير من المتغيرات . ولكن من الممكن أن ينتهي الأمر بالباحث إلى تكوين مجموعة من الحقائق factors والتي لها أهمية نظرية قليلة جدا (١٤) .

ولتفادي مثل هذه المشكلة لابد وأن يكون هناك افتراض ضمني فيما يخص عدد الحقائق المتعلقة بمجموعة من المتغيرات . يبين Armstrong المطورات الموجودة في طريقة تحليل الحقائق factor analysis عندما لا يوجد فرضية أو نظرية (١٥) .

٢ ـ الطريقة البديهية Axiamatic Approaeh

على خلاف الطريقة الاولى هذه الطريقة تؤكد على استراتيجية « النظرية ـ ثم ـ البحث » . ومن شأن هذه الطريقة التي تشتمل على اختصار عدد التعريفات الى أدنى حد وعلى ترتيب الافتراضات أن تجبر الباحث على توضيح افتراضاته وسوف تذكره بأي تجاوز لأية ضمنيات . وباستعمال جدول الطريقة البديهية يستطيع الباحث أن يدرك أي من الافتراضات له علاقة بافتراض ما وليس له الصفة القانونية . فلو ان احد الافتراضات مثلا استخلص من افتراضين آخرين ثم اكتشف أنه غير صحيح هذا يعني أن الافتراضين الآخرين غير صحيحين ولهذا من الممكن استبعادهما من الجدول matrix .

ومشكلة تلك الطريقة تنحصر في كيفية اختيار البديهيات axioms . يقترح بعض الباحثين أنه من الممكن اختيار تلك الجمل التي لها مرتبة القانون فقط . ولكن المشكلة هنا أن القانون لابد وأن يؤيد تأييدا كاملا من الواقع قبل أن يصبح قانونا (١٦) . بينما يقترح Blalock بأن الجملة التي لها علاقات سببية من الممكن أن تؤخذ كبديهيات axiomatic (١٧) .

على الرغم من بعض الصعوبات المتعلقة بالشكل البديهي axiomatic form . لهذه الطريقة عدة مزايا منها :

١ ـ تتوفر فيها أعلى امكانية بالنسبة لكمية البيانات الميدانية .

٢ ـ من الممكن إدراك مصدر فشل الفرضية عند تعريضها للفحص الواقعي .

٣ ــ يسمح هذا النمــــوذج بالتفريق الواضــح بين الافتراضات propositions ايٌّ منها تعريفات وايٌّ منها فرضيات ٠

٤ ــ تمثل الأفكار والافتراضات أعظم اختصار لنتائج البحث ٠

٥ ــ ليس من الضروري لجميع الأفكار ان تكون قابلة للقياس ٠

٦ ــ الشكل الاكسيوماتيكي يمكن الباحث من فحص جميــع مراحل افتراضاته ٠

٧ ــ الشـــكل الاكسيوماتيكي من النظرية يعـادل الشكل السـببي causal process (١٨) ٠

٣ ــ الطريقة المثالية ·Ideal Typical Approach

تعتبر هذه الطريقة مركبا فكريا ٠ هذا النــــوع يسمى مثاليا لأنه يوجد كفكرة ٠ يقول Weber انه من النادر جدا ان توجـــــد في الحياة نفسها (١٩) ٠ والنوع المثالي ليس فرضية وإنما هو وسيلة (اداة) تحليل لحوادث تاريخية ثابتة ٠ وهذا النوع من التحليـــــل يتطلب افكارا محددة وبطريقة دقيقة (٢٠) ٠

ففي ميدان النظرية الاجتماعية يجادل في حديثه عن الاقتصاد والمجتمع ويقول من أجل التحليل العلمي النموذجي typologial scientific analysis من الممكن مثلا معالجة السلوك غير المعقول irrational كحالات شاذة من النوع المثالي المعقول rational ideal type ٠ ولهذا فالعالم الاجتماعي مثلا يستطيع دراسة الطرق التي بواسطتها يتأثر السلوك البشري بمباديء غير المعقول non-rational ٠

إلا أن هذه الطريقة لها مصاعبها ٠ تلك الصعوبات يبينها Weber في نموذجه الرباعي لتفسير الحركة الاجتماعية والمبني في كل حالة على أسلوب التوجيه السلوكي ٠ هناك صـــــنفان للحركة الاجتماعية يعتبرهما منطقيين rational : احدهما الوسائل للغــــايات means to ends والثاني الوســـائل للقيم means to values ٠ اما الصنفان الأخران فهما التقليدي traditional والعاطفي affectional ٠

ولكن هنا تبرز الصعوبة التالية : إذا كان النوع المثالي (وفي هــذه الحالة يفترض أن هذا النوع مبني على أساس التصرف المعقول) كيف يكون من الممكن تكوين أنواع مثــالية من التصرف غير المعقول ؟ لم تســتطع تفسيرات Weber ان تحل عدم الانسجام هذا ٠

الفائدة الرئيسية للنوع المثالي ideal type هو أنه يكون نموذجا مجردا abstract model . ومن الممكن بعد ذلك أن يدرك أي اختلاف أو شذوذ عن النوع المثالي ومن الممكن أن تكون النظرية لتفسير مثل تلك الاختلافات وهذه الطريقة من باب تفسير الأشياء بأضدادها .

٤ ـ الطريقة النموذجية Analogical Approach

يعني المصطلح " analogy " او النموذج anologue تحويل نوع من النموذج او النظرية الى نوع اخر من النموذج او النظرية . قد يعني النموذج لبعض الناس نظرية ، أو قانونا ، أو علاقة ، او فرضية ، أو معادلة . وتستعمل النماذج للكشف عن الحقيقة وتستخدم كوسائل للشرح او لتساعد على التوقعات المطلوبة (٢١) .

وأبرز المشكلات المتعلقة بالنماذج هي علاقة النماذج بالنظرية . لقد اكد Nagel بأن اي نموذج يجب أن يعتبر متميزا من النظرية . كما أن النموذج يجب أن يشتمل على نفس التكوين كما في النظرية التي يمثلها . واذا أخذنا بوجهة النظر تلك ، فوظيفة النموذج هي اعطاء تفسير للنظرية (٢٢) .

ولذلك من الأهمية بمكان أن نفرق بين النماذج والنظريات . النماذج غالبا ما تكون مصدرا مفيدا لاقتراح فرضيات ، ولكن لا تستطيع النماذج وحدها أن تبرهن شيئا . يصبح النموذج نظرية عن العالم الحقيقي عندما يوضح جزء من ذلك العالم ضمنه .

أما فيما يتعلق بأنواع النماذج نجد أنها اربعة أنواع حسب راي Kaplan (٢٣) :

١ ـ النماذج الطبيعية والتي تشمل نماذج المقاييس .
٢ ـ النماذج المتماثلة Symmetrical والتي تشمل النماذج الفكرية ونماذج اللعب game models .
٣ ـ النماذج الشكلية .
٤ ـ النماذج التفسيرية .

أما Chorley فيعطي تصنيفا آخر للنماذج فيقسمها إلى ثلاثة أنواع (٢٤) : ـ

١ ـ النماذج الرياضية بعضها مبني على مسببات حتمية ولهـــذا تسمى نماذج حتمية deterministic models وبعضها مبني على مسببات احتمالية وهي لهذا تسمى نماذج احتمالية stochastic models

٢ ـ النماذج التجريبية . وتشمل نماذج القياسية .

٣ ـ النماذج الطبيعية ، وتلك نماذج مبسطة والتي من الممكن ان تستخدم كأساس لدراسة أخرى .

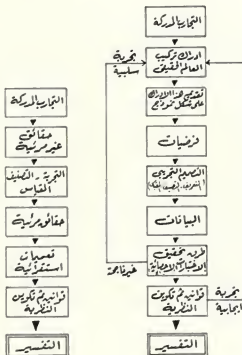
واستخدام النماذج معترف به منذ وقت طويل كأداة قوية لكل مرحلة من مراحل التحليل ولإلقاء ضوء على الواقع . إلا أن هناك مشاكل تتعلق باستعمال النماذج ناتجة من عدم الاتفاق حول الطرق الصحيحة التي تتبع لاستخدام النماذج في التحريات العلمية .

هنالك طريقتان فيما يتعلق باستخدام النمـــاذج : الطريقة الأولى النظرية ثم النموذج . وهنا تقدم النظرية بواســـطة نوع من التكوين النموذجي . وفي هذه الحالة يطور النمـــوذج ليمثل النظرية . والطريقة الثانية هي تكوين نموذج يسبق تكوين النظرية نفسها ، وتلك الطريقة هي الأكثر اتباعا في العلوم الاجتماعية .

هنالك طرق أخرى من الممكن استعمالها لتـــكوين النظرية العلمية وتشمل على سبيل المثال الطرق التحليلية analytic ، وطريقة الأنظمة Systems ، وطريقـــة اللعب game ، ثم الطريقة الرياضـــية mathematical (٢٥) . وليس هناك طريقة من الممكن ان تفضل على أخرى ، فمن الاستعراض السابق اتضح ان لكل طريقة مزاياها ومساوئها وكذلك مشاكلها . ويعتمد اختيار طريقة ما او اهمال أخرى على عدة أمور منها غرض البحث ، وطبيعته ، واستراتيجيته ، واطلاع الباحث وتمكنه من استيعاب الطرق العلمية المكونة للنظرية العلمية .

شكل (١)

مقارنة بين الطريقة الاستنتاجية والطريقة الاستقرائية
لغرض تكوين نظرية علمية



ا- الطريقة الاستنتاجية ب- الطريقة الاستقرائية

الهـــوامش

1. D. Harvey, Explantion in Geography, (New York : St. Marin's Press, 1969), 87.
2. N. S. Timasheff, Sociological Theory, Its Nature and Growth, New York : Random House, 1961.
3. H. M. Blalock, Jr., Theory Construction : From Verbal To mathematical Formulations, Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, Inc., 1969.
4. P. D. Reynolds, A Primer in Theory Construction, Indianapolis, Ind. : The Bobbs-Merrill Co., Inc., 1971; A. L. Stinchombe, Constructing Social Theories, New York : Harcourt Brace & World, Inc., 1968.
5. F. S. Chapin, " Selected Theories of Urban Growth, " in Internal Structure of the City, (Ed.), L. S. Bourne, New York : Oxford University Press, 1971), 141.
6. H. Zetterberg, On Theory and Verfication in Sociology. (Totawa, N. J., 1965), 11.
7. C. G. Hempel, Aspects of Scientific Explanation, (New York, 1965), 182.
8. E. Nagel, The Structure of Science : The Problems in the Logic of Scientific Explanation, London : Routledge & Kegan Paul, 1916.
9. D. Martindale, The Nature and Types of Sociological Theory, Cambridge, Mass. : The Reversid Press, 1960. Sss also : R. Hartshorne, Perspective on the Nature of Geography, (Washington, D. C. : The Assoc. of Am. Geogr., 1959), 98-107.
10. E. Nagel, (1961), 29.
11. G. G. Hempel, (1965).
12. D. Harvey, (1969), 37.
13. P. D. Reynolds, (1971), 140-142.
14. H. M. Blalock, Jr., Socal Statistics, (New York: Mc Graw-Hill, 1960), 384.

15. J. S. Armstrong, " Derivation of Theory by Means of Factor Analysis or Tom Swift and His Electric Factor Analysis Machine, " The Amer, Statistician, 21 (1967), 17-21.

16. P. D. Reyanlds, (1971), 95.

17. H. M. Blalock, (1969), 18.

18. P. D. Reyonlds, (1971), 96.

19. M. Weber, The Theory of Social and Economic Organzation, Trans. by A. M. Henderson and T. Parsons, Glenco, Ill. : The Free Press and the Falcon's Wing Press, 1947. See also : M. Weber, The Methodology of Social Scinces, (English edition, Glenco, Ill. : The Free Press, 1949), Chap. 2.

20. M. Weber, (1947), 90.

21. R. L. Ackoff, Scientific Method, New York : John Wiley & Sons, Inc., 1962.

22. E. Nagel, (1961), 96.

23. A. Kaplan, The Conduct of Inquiry, San Francisco, 1964.

24. R. J. Chorley, " Geography and Analogue Theory, " Annals of the Associ. of Am. Geogr., 54 (1964), 127-137.

25. For analytic approach, see : T. Parsons, The System of Modern Soceties, Englewood Cliffs, N. J. : Prentice-Hall, Inc., 1971. For systems approach, see : Von Bertaleuffy, " General System Theory, " in System, Change, and Conflict, (Eds.), N. J. Demorath and R. A. Peterson, (New York : The Free Press, 1967), 115-129. For game approach, see : A. Rapoport, Two-Person Game Theory Essential Ideas, Ann Arbor : The University of Michigan press, 1966.